

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-019856

(43)Date of publication of application : 23.01.1998

(51)Int.Cl.

G01N 29/18

(21)Application number : 08-218161

(71)Applicant : MITSUBISHI CABLE IND LTD

(22)Date of filing : 08.07.1996

(72)Inventor : ASHIDA TETSUYA

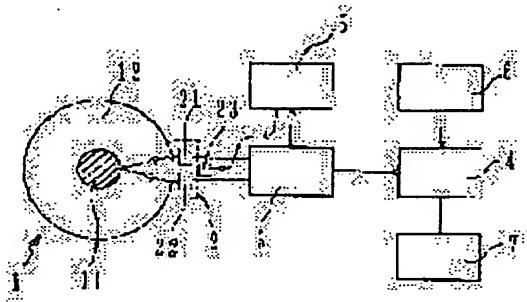
KANEMITSUYA KAZUHIKO

## (54) DIAGNOSTIC APPARATUS FOR DEGRADATION OF CABLE COVERING MATERIAL

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a diagnostic apparatus, for the degradation of a cable covering material, which can easily find whether the degradation of the cable covering material is diagnosed precisely or not.

**SOLUTION:** In an apparatus, the degree of the degradation of a covering material 12 is detected on the basis of the speed of ultrasonic waves propagated in the covering material 12 at a cable 11 in a laid state. The ultrasonic waves are transmitted from a transmitting element 21 at a probe 2, and the ultrasonic waves are received by a receiving element 22 at the probe. Then, a reception confirmation part 5 confirms the reception of the ultrasonic waves so as to issue a signal, and a reception display part 23 which is installed at the probe receives the signal so as to display it. As a result, a measuring operator who handles the probe can easily know whether a measurement is proper or not.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-19856

(43)公開日 平成10年(1998)1月23日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 0 1 N 29/18

識別記号 庁内整理番号

F I  
G 0 1 N 29/18

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 FD (全4頁)

(21)出願番号 特願平8-218161

(22)出願日 平成8年(1996)7月8日

(71)出願人 000003263

三菱電線工業株式会社

兵庫県尼崎市東向島西之町8番地

(72)発明者 芦田 哲哉

兵庫県尼崎市東向島西之町8番地 三菱電  
線工業株式会社内

(72)発明者 金光谷 和彦

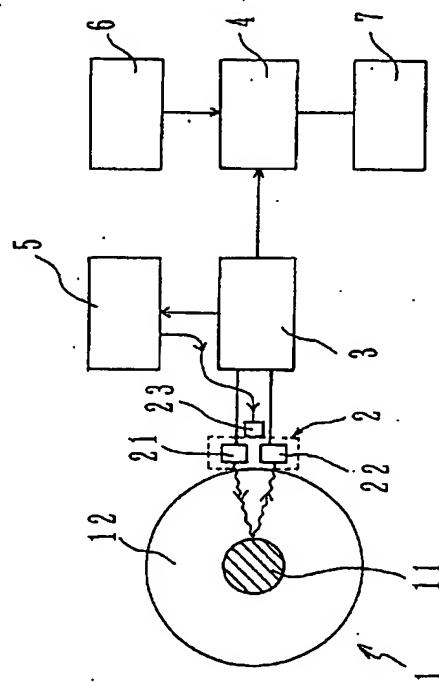
兵庫県尼崎市東向島西之町8番地 三菱電  
線工業株式会社内

(54)【発明の名称】ケーブル被覆材の劣化診断装置

(57)【要約】

【課題】 本発明は、ケーブル被覆材の劣化診断が適確  
になされているか否かを容易に知ることができるケーブ  
ル被覆材の劣化診断装置を提供するものである。

【解決手段】 本発明の装置は、布設状態にあるケーブ  
ル1の被覆材12中を伝搬する超音波速度の変化から被  
覆材12の劣化程度を知見するための装置であって、プロ  
ーブ2の送信子21から超音波を送信した後、プローブ  
の受信子22が超音波を受信すると、受信確認部5が  
超音波の受信を確認して信号を発し、プローブに設置さ  
れた受信表示部23が該信号を受けてこれを表示するた  
め、プローブを取り扱う測定者が測定の適否を容易に知  
ることができるものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 布設状態にあるケーブルの被覆材中を伝搬する超音波速度の変化から被覆材の劣化程度を知見するための装置であって、超音波の送信及び受信を行う探触子と、超音波の送信から受信までの時間と供試ケーブルの被覆材厚さとから被覆材の超音波伝搬速度を算出する演算部と、予め設定した判定基準となる超音波伝搬速度と計測した超音波伝搬速度とを対比し供試ケーブルの劣化程度を推定する判定部とを備えたケーブル被覆材の劣化診断装置において、さらに超音波の受信を確認して信号を発する受信確認部を該装置に備え、受信確認部からの信号を受けてこれを表示する受信表示部を探触子に設けることを特徴とするケーブル被覆材の劣化診断装置。

【請求項2】 受信表示部が発光素子である請求項1記載のケーブル被覆材の劣化診断装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ケーブル被覆材の劣化診断が適確になされているか否かを容易に知ることができるケーブル被覆材の劣化診断装置に関するものである。

## 【0002】

【従来技術および発明が解決しようとする課題】 ケーブルの有機被覆材は様々な要因によって経年劣化していくが、このような経年劣化はケーブルの布設された環境雰囲気が大きく影響し、例えば、原子力発電所の関連設備等に布設されたケーブルでは、熱や放射線などの劣化要因によって、他の一般的な布設環境に比べて劣化の進行が早い場合がある。劣化が進行すると、ケーブルの電気絶縁性が低下するという問題があるため、上記のような特種な環境下に布設されるケーブルには特に、その劣化診断を行うことが重要である。

【0003】 従来、布設状態にあるケーブル被覆材の劣化診断を行う方法として、特開平7-35733にケーブル被覆材の超音波伝搬速度の測定によって劣化程度を知見する方法が開示されており、上記ケーブル被覆材の超音波伝搬速度の測定は、具体的には、以下の通りである。まず、超音波の送信及び受信を行う探触子（以下プローブともいう）と、超音波の送信から受信までの時間と供試ケーブルの被覆材厚さとから被覆材の超音波伝搬速度を算出する演算部と、予め設定した判定基準となる超音波伝搬速度と計測した超音波伝搬速度とを対比し供試ケーブルの劣化程度を推定する判定部とを備えた劣化診断装置を用意する。次いで、図1に示すように、プローブ2を布設状態にあるケーブル1の被覆材12の外周面の適宜箇所に取着し、プローブ2の超音波発信子21から超音波をケーブル1の導体11に向けて送信し、被覆材中を伝搬し被覆材内面即ち導体直上で反射した超音波を受信子22で受信させる。そして、超音波を発信子

から送信してから受信子で受信するまでの時間を計測し、この時間と被覆材の厚さとから被覆材中の超音波伝搬速度を求めるものである。

【0004】 ところが、上記の測定を行う際に、例えば図2に示すようにプローブ2の取着箇所が不適当であることなどによって、送信した超音波を受信することができないため測定がなされない場合がある。このような場合には再度測定を行わなければならないため、超音波伝搬速度の測定を行う際には該測定が適確に行えたか否かを確認する必要がある。その確認方法としては、演算部や判定部からなる劣化診断装置本体にオシロスコープを接続して超音波の波形を観察する方法、または、測定が適確に行えた場合には上記の装置本体に超音波伝搬速度が表示されるのでその表示を観察する方法などが考えられる。しかし、布設状態のケーブルの劣化診断を行う場合、上記の装置本体は携帯性に欠けるため、該装置本体はプローブから離れたところに位置しており、プローブを取り扱う測定者が該装置本体を直接観察することは困難であり、測定者が測定の適否を容易に知ることができなかった。

【0005】 本発明は、上記課題を解消するためになされたものであり、ケーブル被覆材の劣化診断が適確になされているか否かを容易に知ることができるケーブル被覆材の劣化診断装置を提供するものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、布設状態にあるケーブルの被覆材中を伝搬する超音波速度の変化から被覆材の劣化程度を知見するための装置であって、超音波の送信及び受信を行う探触子と、超音波の送信から受信までの時間と供試ケーブルの被覆材厚さとから被覆材の超音波伝搬速度を算出する演算部と、予め設定した判定基準となる超音波伝搬速度と計測した超音波伝搬速度とを対比し供試ケーブルの劣化程度を推定する判定部とを備えたケーブル被覆材の劣化診断装置において、さらに超音波の受信を確認して信号を発する受信確認部を該装置に備え、受信確認部からの信号を受けてこれを表示する受信表示部を探触子に設けることを特徴とするケーブル被覆材の劣化診断装置によって上記課題を解決するものである。

【0007】 即ち、本発明は、探触子（以下プローブともいう）の送信子から超音波を送信した後、プローブの受信子が超音波を受信して超音波伝搬速度の測定がなされると、受信確認部が超音波の受信を確認して受信表示部に向けて信号を発し、プローブに設置された受信表示部が該信号を受けてこれを表示するため、該表示によってプローブを取り扱う測定者は測定の適否を容易に知ることができるものである。

## 【0008】

【発明の実施の形態】 以下本発明のケーブル被覆材の劣化診断装置につき詳細に説明する。図3は、本発明の装

置の一例を示すブロック図である。本発明の装置は、超音波の送信及び受信を行うプローブ2と、超音波の送信から受信までの時間と供試ケーブルの被覆材厚さとから被覆材の超音波伝搬速度を算出する演算部3と、予め設定した判定基準となる超音波伝搬速度と計測した超音波伝搬速度とを対比し供試ケーブルの劣化程度を推定する判定部4とを備えたケーブル被覆材の劣化診断装置において、さらに超音波の受信を確認して信号を発する受信確認部5を備え、上記プローブ2には受信確認部5からの信号を受けてこれを表示する受信表示部23を設けている。

【0009】本発明において、プローブ2は、超音波の発信子21と受信子22を備え、ケーブルの劣化診断を行う際には、該プローブ2を診断対象となるケーブル1の被覆材12の外周面の適宜箇所に取着し、プローブ2の超音波発信子21から超音波をケーブルの導体11に向けて送信し、被覆材12中を伝搬して被覆材内面即ち導体11直上で反射した超音波を受信子22で受信されるものである。

【0010】また、演算部3は、超音波の送信から受信までの時間、すなわち、プローブ2の発信子21から出た超音波が導体で反射されて受信子22で受信されるまでの時間をパルスカウンタ等で計測し、この時間と予め入力された被覆材の厚さとから被覆材中の超音波伝搬速度を算出するものである。

【0011】また、判定部4は、予め設定された判定基準となる超音波伝搬速度、すなわちその被覆材の健全時における超音波伝搬速度（以下基準値ともいう）と演算部3が算出した超音波伝搬速度とを対比してケーブルの劣化程度を推定するものである。ケーブルの劣化程度の推定は詳しくは以下のように行われる。

【0012】超音波伝搬速度は、被覆材の劣化によって健全時と比べて変化し、かつその変化は劣化の程度に応じたものである。従って、超音波を発信子21から送信してから受信子22で受信するまでの時間と、被覆材の厚さとから、被覆材中の超音波伝搬速度を演算部3で求め、この速度と基準値とを判定部4で対比させることにより、劣化程度を知見できるものである。通常、劣化した被覆材中の超音波伝搬速度は基準値よりも速くなり、また、劣化が進行するほど超音波伝搬速度は速くなる。すなわち、基準値と算出した超音波伝搬速度との差の大小が劣化の進行度合いを示すことになり、判定部4はこれに基づいて劣化の程度を推定するものである。

【0013】本発明の劣化診断装置は、さらに受信確認部5を備えており、受信確認部5は、プローブ2の送信子21から超音波を送信した後、プローブ2の受信子22が超音波を受信した場合、超音波の受信を確認して受信表示部23に向けて信号を発するものである。受信確認部5は、装置内の適宜の部分、例えば、演算部3などに接続することができ、演算部3に接続した場合には、

演算部3が超音波伝搬速度を算出するときの作動などによって、受信確認部5が信号を発するように設定しておけば良い。

【0014】上記受信確認部5が発した信号は、受信表示部23に伝達され、この受信表示部23はこの信号を受けてこれを表示する。受信表示部23には、例えばLEDなどの発光素子などを用いることが好ましい。受信表示部23は、プローブ2に設けられており、これに例えばLEDなどの発光体などを用いた場合には、該表示部23は超音波の受信によって発光するため、プローブ2を取り扱う測定者は表示部の発光によって測定が適確になされたことを知ることができ、演算部や判定部などからなる劣化診断装置本体を観察することよりも、容易に測定の適否を知ることができる。

【0015】また、本発明においては、基準値入力部6を上記判定部4に接続し、該基準値入力部6に上述の判定基準となる超音波伝搬速度を設定するための基準値を入力することが好ましい。この基準値は、ケーブル布設前の健全時に予め求めておくことが最も好ましいが、被覆材と同材料のものでシートを作成し、このシートから基準となる超音波伝搬速度を求めるようにしても良い。

【0016】また、本発明においては、表示装置7を判定部4に接続し、該表示装置7に供試ケーブルの被覆材中の超音波伝搬速度の測定結果や劣化の推定結果等を表示させることができが好ましい。表示装置7としては、例えばディスプレイやプリンタなどが例示され、これらの装置は、例えばパソコン等に接続して所定の処理ソフトで統括的に運用するよう構成しても良い。

【0017】本発明の装置の診断対象となる被覆材料には特に制限はなく、各種の有機被覆材料が診断対象となり、例えば、エチレン-プロピレンゴム、シリコンゴム、ブチルゴム、ポリ塩化ビニル、ポリエチレン、ポリクロロスルホン化ポリエチレン、エチレンエチルアクリレートなどが挙げられる。

【0018】本発明の装置は、様々な環境下に布設されたケーブル被覆材の劣化診断に適用可能であり、中でも特に、劣化が進行しやすい特殊環境下、例えば、原子力発電所の関連設備などに布設されたケーブルの被覆材の劣化診断に特に好適に用いられる。

【0019】

【発明の効果】本発明のケーブル被覆材の劣化診断装置は、プローブ、演算部、および判定部を備えたケーブル被覆材の劣化診断装置において、さらに超音波の受信を確認して信号を送信する受信確認部を備え、上記プローブには受信確認部からの信号を受信してこれを表示する表示部を設けることによって、プローブの送信子から超音波を送信した後、プローブの受信子が超音波を受信して超音波伝搬速度の測定がなされると、受信確認部が超音波の受信を確認して受信表示部に向けて信号を発し、プローブに設置された受信表示部が該信号を受けてこれ

を表示するため、該表示によってプローブを取り扱う測定者が、ケーブル被覆材の劣化診断が適確になされているか否かを容易に知ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のケーブル被覆材の劣化診断方法を説明するための図である。

【図2】従来のケーブル被覆材の劣化診断方法を説明するための図である。

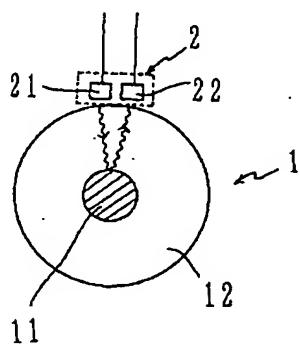
【図3】本発明のケーブル被覆材の劣化診断装置の一例を示すブロック図である。

【符号の簡単な説明】

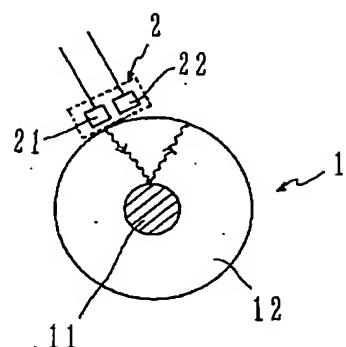
1：ケーブル

- 11：導体
- 12：被覆材
- 2：探触子（プローブ）
- 21：超音波発信子
- 22：超音波受信子
- 23：受信表示部
- 3：演算部
- 4：判定部
- 5：受信確認部
- 6：基準値入力部
- 7：表示装置

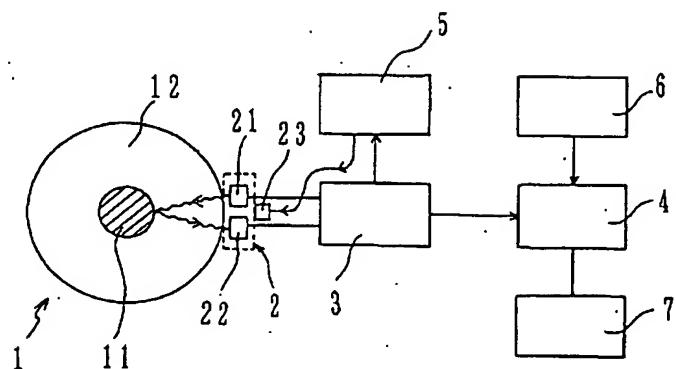
【図1】



【図2】



【図3】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image  
problems checked, please do not report these problems to  
the IFW Image Problem Mailbox.**